



Christina Poethko-Müller<sup>1</sup> · Ronny Kuhnert<sup>1</sup> · Sofie Gillesberg Lassen<sup>2</sup> · Anette Siedler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, FG 25 Körperliche Gesundheit, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Abteilung für Infektionsepidemiologie, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

# Durchimpfung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Aktuelle Daten aus KiGGS Welle 2 und Trends aus der KiGGS-Studie

## Hintergrund

Seit dem Erscheinen des Artikels zu Impfprävalenzen aus der Basiserhebung der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS)“ im Jahr 2007 [1] haben sich viele Rahmenbedingungen des Impfens in Deutschland verändert. So wurde mit der 2007 in Kraft getretenen Schutzimpfungsrichtlinie erstmalig ein Leistungsanspruch auf Schutzimpfungen für alle gesetzlich Krankenversicherten geregelt [2]. Im Jahr 2011 wurde der Nationale Impfplan und im Jahr 2015 der Nationale Aktionsplan für die Masern- und Rötelneliminierung von der Gesundheitsministerkonferenz beschlossen [3, 4]. In beiden Plänen sind wichtige Impfziele festgehalten, wie z. B. das Erreichen von Impfquoten in Höhe von 95 % gegen Masern, Mumps, Röteln, Pertussis und Hepatitis B und eine 90 %ige Inanspruchnahme der Auffrischungsimpfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis bei Kindern und Jugendlichen. Seit 2015 sind ärztliche Impfberatungsgespräche für alle Eltern vor Kitaaufnahme ihrer Kinder verpflichtend [5].

Neben diesen Änderungen wurde auch der von der Ständigen Impfkommission empfohlene Impfkalendar für

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Beitrag überwiegend das generische Maskulinum verwendet. Dies impliziert immer beide Formen, schließt also die weibliche Form mit ein.

Kinder und Jugendliche weiterentwickelt. Aufgenommen wurden Impfungen gegen Rotaviren (2013), Humane Papillomviren (HPV) für Mädchen (2007) und für Jungen (2018) und im Jahr 2006 Impfungen gegen Meningokokken der Serogruppe C (MenC), Pneumokokken sowie eine erste Auffrischimpfung gegen Pertussis im Vorschulalter [6].

Seit der ersten Erhebung von Impfquoten im Rahmen der KiGGS-Studie hat sich auch die Datenbasis zu den regelmäßig erhobenen Daten zum Impfstatus in Deutschland verändert. Neben den auf der Grundlage des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) seit 2001 erfolgten Erhebungen der Impfquoten im Rahmen der Schuleingangsuntersuchungen (SEU) stehen für jüngere Altersgruppen gesetzlich Versicherter differenzierte Daten zum Impfstatus aus den Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) im Rahmen der „KV-Impfsurveillance“ am Robert Koch-Institut (RKI) zur Verfügung [7, 8]. Welchen Beitrag kann die KiGGS-Studie mit KiGGS Welle 2 unter diesen Bedingungen leisten? In der KiGGS-Basiserhebung (KiGGS-Basis) wie in KiGGS Welle 2 wurden unabhängig vom Versicherungsstatus auf Grundlage der ärztlich dokumentierten Impfungen jeweils aktuelle Impfquoten für alle Impfungen der 3- bis 17-jährigen Kinder und Jugendlichen in Deutschland erhoben. Somit können auch Veränderungen im Zeitverlauf für diese Altersgruppe beurteilt werden.

Eine Vielzahl von Analysen wird ermöglicht durch die Verknüpfung mit weiteren vorliegenden Informationen zu soziodemografischen Merkmalen und zur weiteren medizinischen Versorgung sowie mit Laboranalysen zu Antikörpertitern für impfpräventable Erkrankungen und mit Angaben zu elterlichen Gründen gegen Impfungen. Die in beide KiGGS-Studien eingeschlossenen Altersjahrgänge erlauben durch die taggenaue Eingabe der dokumentierten Impfzeitpunkte in der Querschnittsauswertung eine retrospektive Beurteilung des Impfstatus zum Zeitpunkt des vollendeten zweiten Lebensjahres für die Geburtsjahrgänge 1985–2013. Diese Rückrechnungen ergänzen das aktuelle Bild zum Impfstatus in Deutschland, das aus anderen Quellen wie der KV-Surveillance oder – für das Schuleingangsalter – aus den SEU abzulesen ist. Darüber hinaus bietet die KiGGS-Kohortenstudie zusätzliches Auswertungspotenzial [9].

Im Rahmen dieses Artikels liegt der Fokus auf Ergebnissen der Querschnittstudie und beschränkt sich auf Impfungen, die zum Zeitpunkt von KiGGS Welle 2 in den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO-Impfkalendar) aufgeführt waren. Ziele dieser Arbeit sind die umfassende Darstellung der aktuellen Impfquoten und ihr Vergleich mit den bereits in KiGGS-Basis erhobenen Quoten sowie Analysen des Zusammenhangs zwischen dem Impfstatus und soziodemografischen Parametern sowie

den elterlichen Angaben von Gründen gegen Impfungen.

## Methode

KiGGS ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings am RKI und beinhaltet unter anderem wiederholt durchgeführte, für Deutschland repräsentative Querschnittserhebungen bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren. KiGGS-Basis wurde als Untersuchungs- und Befragungssurvey (2003–2006) durchgeführt und KiGGS Welle 1 als telefonischer Befragungssurvey (2009–2012). KiGGS Welle 2 fand von 2014 bis 2017 als kombinierter Untersuchungs- und Befragungssurvey statt. Konzept und Design von KiGGS sind an anderer Stelle ausführlich beschrieben [10–13]. Die Einzuladenden wurden in 167 für die Bundesrepublik repräsentativen Städten und Gemeinden, die bereits für die Basiserhebung ausgewählt wurden, zufällig aus den Melderegistern gezogen. Durch eine Vielzahl von Maßnahmen wurde versucht, die Beteiligung an der Studie hinsichtlich der Zahl und der Zusammensetzung der Teilnehmenden zu optimieren [10, 14]. Von den insgesamt 15.023 in KiGGS Welle 2 eingeschlossenen Studienpersonen waren 1801 Mädchen und 1766 Jungen Teilnehmende des Untersuchungssurveys (Response im Untersuchungssurvey 41,5%). Bei diesen wurden Impfstatusangaben auf Basis der Impfdokumente (Impfausweise) erhoben. Dafür wurden die vorgelegten Impfdokumente eingescannt und anschließend der Präparatename und das Impfdatum jeder Impfung in eine Datenbank eingegeben.

In die vorliegende Auswertung wurden 3238 Teilnehmende im Alter von 3 bis 17 Jahren eingeschlossen, die am Untersuchungsteil von KiGGS Welle 2 teilgenommen haben und für die entweder ein lesbarer Impfausweis mit vollständiger Dokumentation aller erhaltenen Impfungen vorgelegen hat oder die nach Angaben der Eltern ungeimpft waren. Die Vollständigkeit der Impfdokumente wurde im Elternfragebogen mit der Frage: „Sind die Impfungen Ihres Kindes vollständig in diesem Impfausweis – oder in weiteren Ihnen vorliegenden Impfaus-

weisen – dokumentiert?“, abgefragt. Die Impfquoten gegen Pneumokokken wurden beschränkt auf die Altersgruppe der 3- bis 10-Jährigen ( $n=1650$ ), Impfquoten gegen HPV wurden für 11- bis 17-jährige Mädchen ( $n=844$ ) berechnet.

Eine Grundimmunisierung (GI) gilt für Tetanus, Diphtherie, Poliomyelitis (Polio), *Haemophilus influenzae Typ B* (Hib) und Hepatitis B (HepB) mit drei Impfungen als vollständig, wenn monovalente oder Kombinationsimpfstoffe ohne Pertussiskomponente verwendet werden; Impfstoffe mit Pertussiskomponente erfordern vier Impfungen für eine vollständige GI. Wird gegen Hib erst im Alter ab 14 Lebensmonaten (LM) geimpft, gilt eine Impfung als vollständige GI. Für Polio gelten bei Verwendung von IPV-Virelon zwei Impfungen mit dem Abstand von mindestens 8 Wochen als vollständige GI. Für eine Immunisierung gegen Pneumokokken müssen vier Impfungen dokumentiert oder nach dem 2 + 1-Impfschema geimpft worden sein, das drei Impfungen mit einem Mindestabstand von 6 Monaten zwischen der 2. und 3. Impfung vorsieht. Mindestens eine Auffrischungsimpfung gegen Tetanus, Diphtherie und Pertussis gilt als gegeben, wenn nach vollständiger GI eine weitere Impfdosis dokumentiert ist. Die Impfquoten für Masern, Mumps, Röteln, Varizellen (MMRV) und MenC wurden für mindestens eine und mindestens zwei (nur MMRV) Impfungen berechnet. Eine vollständige HPV-Immunisierung umfasst zwei Impfungen, wenn die erste Impfung vor dem 15. Geburtstag und die zweite mindestens 6 Monate nach der ersten gegeben wurde, ansonsten sind drei Impfungen erforderlich.

Für Trendauswertungen zur GI von Polio, Hib und HepB wurde analog zum Vorgehen in KiGGS-Basis nur für die erste Impfdosis geprüft, ob die Impfserie mit Kombinationspräparaten mit Pertussiskomponente durchgeführt wurde. Für die Trendauswertungen des Impfstatus zum Ende des 24. LM wurden nur Impfungen berücksichtigt, für die ein Impfdatum bis einschließlich des letzten Tages des 24. LM dokumentiert ist.

Zu den erhobenen soziodemografischen Variablen zählt neben Alter,

Geschlecht und Migrationshintergrund (MH) auch der sozioökonomische Status (SES) der Herkunftsfamilie. Dieser wurde anhand eines mehrdimensionalen SES-Indexes bestimmt, in den Fragebogenangaben der Eltern zu ihrer schulischen und beruflichen Ausbildung, ihrer beruflichen Stellung und zu ihrem Haushaltsnettoeinkommen (bedarfsgerichtet) eingehen. Der SES erlaubt eine Einteilung in eine niedrige, mittlere und hohe Statusgruppe [15]. Ein beidseitiger MH war definiert für Kinder und Jugendliche, die selbst zugewandert sind und bei denen mindestens ein Elternteil nicht in Deutschland geboren ist oder wenn beide Eltern zugewandert oder nicht deutscher Staatsangehörigkeit sind. Kinder mit einseitigem MH sind in Deutschland geboren und haben einen Elternteil, der nicht deutscher Staatsangehöriger ist oder aus einem anderen Land zugewandert ist [16].

Gründe für nicht durchgeführte Impfungen wurden in einem Elternfragebogen mit der Frage erfasst: „Hatten Sie Gründe, Ihrem Kind Impfungen nicht geben zu lassen?“ Wurde die Frage bejaht, folgte die Abfrage nach der Art des Grundes in den Kategorien: 1 „Ich hatte Angst vor Nebenwirkungen des Impfstoffs“, 2 „Ich halte das Durchmachen einiger Krankheiten für mein Kind für besser als die entsprechende Impfung“, 3 „Mein Kind war häufig krank“, 4 „Ich war über die Notwendigkeit der Impfung nicht informiert“, 5 „Ich habe Impfungen vergessen“ und 6 „Sonstige Gründe“. Mehrfachantworten waren möglich. Als übergeordneter Indikator für eine impfskeptische Einstellung wurden die Kategorien 1 (als Indikator für Sicherheitsbedenken) und 2 (als Indikator für impfkritische Einstellung) auf der einen Seite zusammengefasst und den Kategorien 3 bis 6 auf der anderen Seite sowie der Kategorie „keine Gründe für nicht durchgeführte Impfungen“ gegenübergestellt.

Die Berechnungen wurden mit einem Gewichtungsfaktor durchgeführt, der Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur hinsichtlich Alter in Jahren, Geschlecht, Bundesland, deutscher Staatsangehörigkeit sowie Bildungsverteilung der Eltern nach der Klassifikation Comparative Analysis of

C. Poethko-Müller · R. Kuhnert · S. Gillesberg Lassen · A. Siedler

## Durchimpfung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Aktuelle Daten aus KiGGS Welle 2 und Trends aus der KiGGS-Studie

### Zusammenfassung

Seit der Basiserhebung der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS)“ 2003–2006 haben sich die Rahmenbedingungen des Impfens in Deutschland verändert und es wurden zusätzliche Impfungen in den Impfkalender aufgenommen. Mit den jetzt vorliegenden KiGGS-Daten können der aktuelle Impfstatus der 3- bis 17-Jährigen und seine Veränderung über die Zeit in den Geburtsjahrgängen 1985–2013 beurteilt werden. Von insgesamt 15.023 Teilnehmenden in KiGGS Welle 2 hatten 3238 der 3- bis 17-Jährigen am Untersuchungsteil von KiGGS Welle 2 teilgenommen und den vollständigen Impfausweis vorgelegt oder waren laut Elternangabe ungeimpft. In dieser Gruppe

zeigte sich für die meisten Impfungen eine gute Durchimpfung für Mädchen und Jungen. Im Vergleich zu Gleichaltrigen vor 10 Jahren sind die Impfquoten angestiegen. Das gilt insbesondere für Impfungen, für die in KiGGS-Basis noch starke Defizite bestanden, wie z. B. die Hepatitis-B- und 2. Masernimpfung in allen Altersgruppen, die Pertussisimpfung (11- bis 17-Jährige) sowie die Auffrischimpfung gegen Tetanus bei den 7- bis 10-Jährigen. Wie in KiGGS-Basis zeigen sich Unterschiede beim Impfstatus in Abhängigkeit von soziodemografischen Faktoren. Weniger als jedes zweite Kind ist gegen Hepatitis B geimpft (45,9 %), wenn Eltern Angst vor Nebenwirkungen oder eine impfskeptische Haltung als Gründe gegen Impfungen

nennen. Trotz deutlicher Anstiege liegen auch bei den jüngsten Geburtskohorten die Impfquoten zum Ende des 2. Lebensjahres für alle Impfungen noch weit unter 95 % (1. Masern: 88,6 %; 2. Masern: 64,4 %). Die Ergebnisse zeigen, wo noch weitere Bemühungen notwendig sind, um die Impfquoten um die verbleibenden letzten Prozentpunkte zu steigern und die zeitgerechte Gabe aller im Impfkalender aufgeführten Impfungen sowie die gesetzten Eliminationsziele zu erreichen.

### Schlüsselwörter

Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) · Impfquoten · Determinanten · Trend · Gründe gegen Impfungen

## Vaccination coverage of children and adolescents in Germany: New data from KiGGS Wave 2 and trends from the KiGGS study

### Abstract

Since the baseline study of the “German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)” in 2003–2006, vaccination conditions in Germany have changed and additional vaccinations have been included in the immunization schedule. The current KiGGS data can be used to assess the current vaccination status of 3- to 17-year-olds and trends in the 1985–2013 birth cohorts. Of the 15,023 total participants in KiGGS Wave 2, 3,238 aged 3–17 years participated in the KiGGS Wave 2 examinations and submitted the complete vaccination certificate or were, according to their parents, unvaccinated. In this group, vaccination coverage was high for the majority of vaccinations for both girls and

boys. Vaccination coverage has increased in children and adolescents in the last 10 years. This is especially true for vaccines for which there were strong deficiencies in the KiGGS baseline study, such as the hepatitis B and second measles vaccinations in all age groups, the booster dose against pertussis (11- to 17-year olds), as well as the booster dose against tetanus in the 7- to 10-year-olds. Sociodemographic factors are still determinants of vaccination status. Less than one child in two is vaccinated against hepatitis B (45.9%) when parents state fear of side effects or indicate vaccine skepticism as reasons against vaccinations. Despite significant increases, vaccination coverage at the end of the second year of life is still far below 95%

for all vaccinations (measles: 1st dose: 88.6%; 2nd dose: 64.4%) even in the most recent birth cohorts. The results show where further efforts are needed to increase vaccination coverage by the remaining last percentage points, achieve the timely delivery of all vaccinations listed in the immunization schedule, as well as meet the defined elimination goals.

### Keywords

German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) · Vaccination coverage · Determinants · Time trends · Reasons against vaccinations

Social Mobility in Industrial Nations (CASMIN; [17]; Mikrozensus 2013 [18]) korrigiert. Die Berechnung des *p*-Werts für das Vorliegen eines zeitlichen Trends im Vergleich zu KiGGS-Basis erfolgte darüber hinaus auf der Basis altersstandardisierter Prävalenzen (zum Stand 31.12.2015). Im vorliegenden Beitrag werden die Prävalenzen mit 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) berichtet. Es wird von einem statistisch signifi-

kanten Unterschied zwischen Gruppen ausgegangen, wenn der unter Berücksichtigung der Gewichtung und des Surveydesigns berechnete *p*-Wert <0,05 ist.

## Ergebnisse

### Aktuelle Impfquoten

Die Impfquoten in Deutschland unterscheiden sich zwischen Mädchen und Jungen nicht statistisch signifikant. Zwischen den Altersgruppen zeigen sich für die Impfquoten der GI gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis und Polio keine signifikanten Unterschiede (Tab. 1). Ten-

denziell sind jüngere Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren gegen diese Erkrankungen etwas weniger häufig grundimmunisiert als ältere Kinder, so beträgt die Impfquote gegen Tetanus bei 3- bis 6-Jährigen 94,3 % (91,6–96,2), bei 7- bis 10-Jährigen dagegen 97,3 % (95,4–98,5) und auch in den Gruppen der 11- bis 17-Jährigen deutlich über 95 %. Für die beiden Impfungen gegen Hib und HepB sind die Impfquoten in der höchsten Altersgruppe der 14- bis 17-Jährigen mit 89,7 % (86,5–92,2) und 77,9 % (74,1–81,2) am niedrigsten. Noch ausgeprägter sind höhere Impfquoten bei jüngeren Kindern für die Impfungen gegen MenC und Pneumokokken (■ Tab. 1). Die Impfquote für mindestens eine Auffrischimpfung beträgt bei Tetanus 85,8 % (84,1–87,4) und unterscheidet sich nicht von der bei Diphtherie (■ Tab. 2). Während über 90 % der 14- bis 17-Jährigen mindestens eine Auffrischimpfung gegen Tetanus und Diphtherie erhalten haben, liegen die Impfquoten für 7- bis 10-jährige Kinder unter 80 % (Tetanus: 77,7 %; 74,0–81,1). Für die Altersgruppe der 7- bis 10-Jährigen entsprechen die Impfquoten für mindestens eine Auffrischung gegen Pertussis weitgehend denen der Auffrischungen gegen Tetanus und Diphtherie. Dagegen haben 14- bis 17-Jährige mit 77,1 % (73,0–80,7) signifikant seltener eine Auffrischimpfung gegen Pertussis erhalten als gegen Tetanus (91,0 %; 87,7–93,5) und Diphtherie (■ Tab. 2).

Gegen Masern, Mumps und Röteln (MMR) haben in allen Altersgruppen über 96 % der Kinder und Jugendlichen mindestens eine Impfung erhalten (■ Tab. 3). Die Impfquoten für diese in der Regel mit Kombinationspräparaten durchgeführten Impfungen unterscheiden sich nur geringfügig. Unterschiede zwischen den Altersgruppen bestehen nicht. Die MMR-Impfquoten für die zweite Impfung erreichen in keiner Altersgruppe 95 % und liegen für Masern bei 93,6 %. Die Impfquoten für mindestens eine Varizellenimpfung sind mit 85,3 % (81,5–88,4) und 81,8 % (77,8–85,2) in den Altersgruppen der 3- bis 6-Jährigen und der 7- bis 10-Jährigen am höchsten. Für eine zweite Varizellenimpfung liegen die Impfquoten in der Altersgruppe der 3- bis 6-Jährigen

bei 80,4 % (76,1–84,0) und bei 7- bis 10-Jährigen bei 76,1 % (71,8–79,9; ■ Tab. 3).

Höhere Impfquoten der Kinder und Jugendlichen in Ost- im Vergleich zu Westdeutschland bestehen bei Impfungen gegen HepB und MenC (■ Tab. 1) sowie für die Auffrischimpfungen gegen Tetanus (89,2 % (85,6–92,0) versus 85,1 % (83,1–86,9)) und Diphtherie; besonders groß sind diese regionalen Unterschiede mit jeweils 10 Prozentpunkten für die Auffrischimpfungen gegen Pertussis (87,4 % (83,6–90,4) versus 77,1 % (74,7–79,3)) und für die HPV-Impfung von 11- bis 17-jährigen Mädchen (33,3 % (28,2–38,8) versus (23,1 %; 19,3–27,4); ■ Tab. 2). Während sich weder für die ersten, noch für die zweiten MMR-Impfungen die Impfquoten zwischen Ost- und Westdeutschland unterscheiden, sind Kinder in Ostdeutschland signifikant besser gegen Varizellen geimpft als altersgleiche Kinder in Westdeutschland (■ Tab. 3).

### Impfquoten nach soziodemografischen Merkmalen

Unterschiede nach dem SES zeigen sich für die vollständige GI gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Polio und Hib mit höheren Impfquoten bei Kindern aus Familien mit mittlerem SES, die sich von denen aus Familien mit niedrigem SES signifikant unterscheiden (■ Tab. 1). Auch für mindestens eine Auffrischimpfung liegen die Impfquoten bei Kindern aus Familien mit mittlerem SES am höchsten (■ Tab. 2). Kinder und Jugendliche aus Familien mit niedrigem SES sind signifikant häufiger mindestens einmal gegen MMR geimpft als diejenigen aus Familien mit hohem SES (■ Tab. 3), ein Unterschied nach SES ist für die Impfquoten mit zwei Impfdosen nicht zu sehen. Eingeschränkt auf 3- bis 10-jährige Kinder zeigen sich auch für Varizellen signifikante Unterschiede mit höheren Impfquoten für Kinder aus Familien mit niedrigem SES (Daten nicht gezeigt). Die HPV-Impfquoten von 11- bis 17-jährigen Mädchen unterscheiden sich nicht nach dem SES.

Kinder mit einseitigem MH sind signifikant häufiger gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Polio und Hib grundimmunisiert als Kinder ohne MH und als Kin-

der mit beidseitigem MH (■ Tab. 1). Die deskriptiv auffallenden Unterschiede der Pneumokokkenimpfquoten sind im statistischen Test nicht signifikant ( $p = 0,06$ ). Es bestehen keine Unterschiede der Impfquoten zwischen Kindern mit und ohne MH bei Pneumokokken, HepB und MenC (■ Tab. 1) sowie hinsichtlich der MMR-Impfquoten (■ Tab. 3). Kinder mit ein- oder zweiseitigem MH sind im Vergleich zu denen ohne MH deutlich besser gegen Varizellen geimpft (■ Tab. 3). Die Impfquoten der Auffrischimpfungen liegen bei Kindern und Jugendlichen mit beidseitigem MH etwa 10 Prozentpunkte niedriger als bei Kindern und Jugendlichen mit einseitigem oder ohne MH (■ Tab. 2). Mädchen mit MH sind im Alter von 11 bis 17 Jahren seltener gegen HPV geimpft als gleichaltrige Mädchen ohne MH (■ Tab. 2).

### Entwicklung im Zeitverlauf (Trend)

Im Vergleich zu den 2003 bis 2006 im Rahmen von KiGGS-Basis erhobenen Impfquoten zeigen die Ergebnisse von KiGGS Welle 2 durchweg signifikant höhere Impfquoten. Am Beispiel der GI gegen Tetanus, Pertussis und HepB, mindestens einer Auffrischimpfung gegen Tetanus sowie der ersten und zweiten Masernimpfung sind die Unterschiede zwischen den beiden Erhebungswellen der KiGGS-Studie für 3- bis 10-Jährige (■ Abb. 1a) und für 11- bis 17-Jährige (■ Abb. 1b) dargestellt.

In der Altersgruppe der 3- bis 10-Jährigen sind die Anstiege der Impfquoten mit je 20 Prozentpunkten bei der ersten Auffrischimpfung gegen Tetanus und bei der zweiten Masernimpfung sowie mit 16 Prozentpunkten bei der GI gegen HepB am stärksten ausgeprägt (■ Abb. 1a). In der Gruppe älterer Kinder und Jugendlicher zeigt sich der größte Unterschied bei der GI gegen Pertussis, wo sich die Impfquote mit jetzt 94,6 % verdoppelt hat. In dieser Altersgruppe sind darüber hinaus die Anstiege bei der HepB-Immunisierung von 58,5 % auf 87,0 % sowie bei der zweiten Masernimpfung von 76,7 % auf 93,8 % besonders deutlich ausgeprägt. Während in KiGGS-Basis ältere Kinder und Jugendliche noch deutlich seltener



**Tab. 1** Impfquoten für die vollständige Grundimmunisierung durch Standardimpfungen im Säuglings- und Kleinkindalter nach Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Wohnort in Ost- oder Westdeutschland und Migrationshintergrund (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall) für 3- bis 17- bzw. 3- bis 10-Jährige. (Studie: KiGGS Welle 2)

	Gesamt (n-ungewichtet) (3–17 Jahre/ 3–10 Jahre)	Tetanus <sup>a</sup>	Diphtherie <sup>a</sup>	Pertussis <sup>a</sup>	Polio <sup>a</sup>	Hib <sup>a</sup>	Hepatitis B <sup>a</sup>	Meningokokken <sup>c</sup>	Pneumokokken <sup>b</sup>
Gesamt	(3238/1650)	96,6 (95,7–97,3)	96,3 (95,3–97,0)	94,8 (93,7–95,7)	94,4 (93,3–95,3)	92,5 (91,1–93,7)	84,4 (82,5–86,1)	81,6 (79,6–83,4)	68,8 (65,5–71,9)
Geschlecht									
Mädchen	(1640/796)	96,7 (95,3–97,7)	96,4 (95,0–97,4)	94,8 (93,2–96,0)	94,2 (92,5–95,5)	91,8 (89,8–93,5)	84,2 (81,6–86,5)	80,7 (77,8–83,4)	70,7 (66,0–75,0)
Jungen	(1598/854)	96,5 (95,1–97,6)	96,1 (94,7–97,2)	94,8 (93,3–96,1)	94,6 (93,1–95,8)	93,2 (91,4–94,6)	84,5 (81,9–86,9)	82,4 (79,9–84,6)	67,0 (62,5–71,3)
Wohnort									
Ost (1137/574)		97,0 (95,2–98,1)	96,8 (95,1–97,9)	96,4 (94,5–97,7)	95,5 (93,6–96,9)	93,2 (90,7–95,1)	88,8 (85,0–91,8)	88,7 (84,6–91,9)	69,2 (62,4–75,3)
West (2101/1076)		96,5 (95,4–97,4)	96,1 (95,0–97,0)	94,4 (93,2–95,5)	94,2 (92,8–95,3)	92,4 (90,7–93,7)	83,4 (81,2–85,4)	80,0 (77,8–82,0)	68,7 (64,3–72,8)
Sozialstatus									
Niedrig (477/246)		93,7 (90,0–96,1)	93,7 (90,0–96,1)	92,1 (88,2–94,7)	91,5 (87,5–94,3)	90,1 (85,9–93,2)	84,0 (79,1–88,0)	82,7 (77,9–86,6)	68,7 (60,8–75,6)
Mittel (1932/951)		97,6 (96,6–98,4)	97,3 (96,3–98,1)	96,2 (95,1–97,0)	95,5 (94,3–96,5)	93,6 (92,0–94,8)	85,2 (82,7–87,3)	82,3 (79,5–84,8)	68,7 (64,3–72,8)
Hoch (753/406)		97,0 (95,0–98,2)	96,2 (93,9–97,7)	94,1 (91,1–96,1)	94,6 (92,2–96,3)	92,2 (89,1–94,5)	83,3 (79,4–86,5)	78,6 (74,2–82,4)	69,8 (63,7–75,3)
Migrations- hintergrund									
Ohne (2458/1210)		97,3 (96,3–98,1)	96,8 (95,8–97,7)	95,3 (94,1–96,3)	94,8 (93,5–95,8)	92,7 (91,0–94,2)	84,1 (81,6–86,2)	80,8 (78,4–83,0)	71,2 (67,3–74,9)
Einseitig (300/169)		99,4 (97,8–99,8)	99,2 (97,6–99,7)	98,8 (97,3–99,5)	98,1 (96,1–99,1)	97,3 (95,1–98,5)	86,8 (81,5–90,8)	85,0 (79,0–89,5)	65,9 (56,4–74,3)
Beidseitig (422/233)		93,1 (89,7–95,4)	93,1 (89,7–95,4)	91,0 (87,4–93,7)	91,3 (88,0–93,8)	89,2 (85,5–92,1)	84,0 (79,8–87,5)	81,5 (76,3–85,8)	62,0 (54,0–69,4)
Alter									
3–6 Jahre									
Mädchen (391)		93,9 (89,6–96,5)	93,7 (89,4–96,3)	93,7 (89,4–96,3)	91,9 (87,3–94,9)	92,5 (88,4–95,3)	87,1 (82,3–90,7)	92,3 (88,2–95,1)	81,0 (75,3–85,6)
Jungen (433)		94,7 (90,4–97,2)	94,0 (89,5–96,7)	92,9 (88,3–95,8)	92,2 (87,2–95,3)	93,3 (89,4–95,8)	84,8 (79,6–88,8)	89,2 (84,5–92,6)	79,6 (73,7–84,4)
Gesamt (824)		94,3 (91,6–96,2)	93,9 (91,1–95,8)	93,3 (90,5–95,3)	92,1 (88,8–94,4)	92,9 (90,1–95,0)	85,9 (82,7–88,5)	90,7 (87,6–93,1)	80,2 (76,4–83,6)
7–10 Jahre									
Mädchen (405)		98,3 (96,1–99,3)	98,2 (96,0–99,2)	97,9 (95,6–99,0)	97,1 (94,4–98,5)	96,4 (93,8–97,9)	90,4 (85,8–93,6)	90,9 (85,8–94,3)	60,5 (53,7–66,9)
Jungen (421)		96,4 (92,9–98,2)	96,4 (92,9–98,2)	95,7 (92,3–97,7)	94,6 (91,2–96,8)	94,8 (91,5–96,9)	88,2 (83,4–91,7)	90,3 (86,4–93,1)	53,7 (47,2–60,1)
Gesamt (826)		97,3 (95,4–98,5)	97,3 (95,3–98,4)	96,8 (94,8–98,0)	95,8 (93,8–97,2)	95,6 (93,6–97,0)	89,3 (86,0–91,8)	90,6 (87,6–92,9)	57,1 (52,1–61,9)
11–13 Jahre									
Mädchen (383)		98,3 (95,9–99,3)	97,4 (94,3–98,8)	95,7 (92,3–97,6)	96,1 (92,7–98,0)	92,8 (88,7–95,5)	84,2 (78,0–88,8)	80,4 (74,8–85,0)	Keine Impfempfehlung
Jungen (367)		96,5 (91,8–98,6)	95,7 (91,0–98,0)	94,0 (89,5–96,7)	95,6 (91,9–97,6)	91,4 (86,3–94,8)	86,6 (81,7–90,3)	81,1 (75,8–85,4)	
Gesamt (750)		97,4 (95,1–98,7)	96,6 (94,1–98,0)	94,9 (92,1–96,7)	95,8 (93,5–97,4)	92,1 (89,2–94,3)	85,4 (81,5–88,6)	80,8 (76,9–84,1)	
14–17 Jahre									
Mädchen (461)		96,6 (93,6–98,2)	96,5 (93,6–98,1)	92,1 (88,1–94,9)	92,3 (88,7–94,8)	86,1 (80,5–90,3)	75,8 (70,2–80,7)	60,7 (54,2–66,9)	Keine Impfempfehlung
Jungen (377)		98,3 (95,2–99,4)	98,2 (95,2–99,3)	96,4 (92,9–98,2)	96,2 (93,0–97,9)	93,0 (89,0–95,5)	79,8 (74,0–84,5)	70,0 (63,7–75,7)	
Gesamt (838)		97,5 (95,7–98,5)	97,4 (95,6–98,4)	94,4 (92,1–96,0)	94,3 (92,3–95,8)	89,7 (86,5–92,2)	77,9 (74,1–81,2)	65,6 (61,2–69,7)	

<sup>a</sup> Auswertung der Altersgruppen 3–17 Jahre<sup>b</sup> Auswertung der Altersgruppen 3–10 Jahre

**Tab. 2** Impfquoten für mindestens eine Auffrischimpfung gegen Tetanus, Diphtherie und Pertussis für 7-bis 17-jährige Mädchen und Jungen und für die vollständige Immunisierung gegen Humane Papillomviren (HPV) für 11- bis 17-jährige Mädchen nach Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Wohnort in Ost- oder Westdeutschland und Migrationshintergrund (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall). (Studie: KiGGS Welle 2)

	Gesamt (n-ungewichtet) (7–17 Jahre/11- bis 17-jährige Mädchen)	Tetanus <sup>a</sup>	Diphtherie <sup>a</sup>	Pertussis <sup>a</sup>	HPV <sup>b</sup>
Gesamt	Gesamt (2414)	85,8 (84,1–87,4)	85,4 (83,6–86,9)	78,9 (76,8–80,9)	24,8 (21,4–28,5)
Geschlecht	Mädchen (1249/844)	83,9 (81,1–86,4)	83,3 (80,5–85,8)	77,1 (73,9–80,0)	24,8 (21,4–28,5)
	Jungen (1165)	87,6 (85,1–89,8)	87,3 (84,7–89,5)	80,6 (77,6–83,3)	–
Wohnort	Ost (863/298)	89,2 (85,6–92,0)	89,0 (85,4–91,8)	87,4 (83,6–90,4)	33,3 (28,2–38,8)
	West (1551/546)	85,1 (83,1–86,9)	84,6 (82,6–86,4)	77,1 (74,7–79,3)	23,1 (19,3–27,4)
Sozialstatus	Niedrig (354/124)	82,1 (76,5–86,5)	82,1 (76,5–86,5)	76,0 (69,8–81,3)	25,1 (16,6–36,1)
	Mittel (1461/524)	87,5 (85,3–89,4)	87,2 (85,0–89,2)	81,2 (78,6–83,5)	25,8 (21,7–30,5)
	Hoch (545/178)	87,0 (83,8–89,7)	85,5 (81,9–88,5)	77,6 (72,9–81,6)	22,3 (15,4–31,1)
Migrationshintergrund	Ohne (1849/655)	88,3 (86,3–90,0)	87,8 (85,7–89,6)	80,4 (77,8–82,8)	28,3 (24,3–32,7)
	Einseitig (213/74)	87,5 (81,8–91,6)	86,9 (81,0–91,2)	83,7 (77,3–88,6)	15,1 (7,9–27,0)
	Beidseitig (317/108)	77,6 (71,9–82,5)	77,3 (71,7–82,1)	72,4 (66,7–77,4)	17,5 (9,7–29,5)
7–10 Jahre	Mädchen (405)	75,6 (70,6–80,1)	75,5 (70,5–79,9)	74,5 (69,4–79,1)	–
	Jungen (421)	79,7 (74,3–84,3)	79,6 (74,1–84,1)	78,0 (72,3–82,7)	–
	Gesamt (826)	77,7 (74,0–81,1)	77,6 (73,8–80,9)	76,3 (72,5–79,7)	–
11–13 Jahre	Mädchen (383)	88,2 (82,5–92,3)	87,3 (81,5–91,5)	85,2 (79,2–89,7)	5,8 % (3,5–9,4)
	Jungen (367)	89,4 (83,9–93,1)	88,6 (83,1–92,5)	84,4 (78,3–89,0)	–
	Gesamt (750)	88,8 (85,1–91,7)	88,0 (84,3–90,9)	84,8 (80,8–88,1)	5,8 % (3,5–9,4)
14–17 Jahre	Mädchen (461)	88,5 (83,1–92,3)	87,6 (82,2–91,6)	73,6 (67,6–78,9)	38,6 (32,8–44,7)
	Jungen (377)	93,3 (89,3–95,9)	93,2 (89,2–95,8)	80,3 (74,2–85,2)	–
	Gesamt (838)	91,0 (87,7–93,5)	90,5 (87,3–93,0)	77,1 (73,0–80,7)	38,6 (32,8–44,7)

<sup>a</sup>Auswertung der Altersgruppen 7–17 Jahre

<sup>b</sup>Auswertung der Altersgruppen 11–17 Jahre

gegen Pertussis grundimmunisiert waren als jüngere Kinder, zeigen die Daten aus 2014–2017 keinen Unterschied mehr zwischen Kindern und Jugendlichen.

Zur Beurteilung der Entwicklung der zeitgerechten Gabe von Impfungen sind in **Abb. 2** die Impfquoten für die vollständige GI gegen Tetanus und Pertussis sowie die Impfquoten für die erste und zweite Masernimpfung zum Zeitpunkt vor dem vollendeten 2. Lebensjahr (24. LM) nach Geburtsjahrgängen dargestellt. Für die Darstellung wurden die Querschnittskohorten von KiGGS-Basis und KiGGS Welle 2 zusammen ausgewertet. Die Spanne der Geburtsjahrgänge, für die die Impfquoten zum Ende des 24. LM ausgewertet werden können, umfasst annähernd 30 Jahre. In diesem Zeitraum hat sich der Impfstatus von Kindern am Ende des 24. LM für alle dargestellten Impfungen signifikant verbessert. Die Impfquoten liegen jedoch für alle Impfungen

selbst für die jüngsten Geburtskohorten deutlich unter 95 %.

### Elterliche Gründe für nicht durchgeführte Impfungen

Die Prävalenz der elterlichen Angabe von Gründen für nicht durchgeführte Impfungen betrug in der aktuellen Erhebung 10,3 % (8,9–11,9) und ist damit im Vergleich zu KiGGS-Basis weitgehend unverändert (10,0 %; 9,2–10,9). In KiGGS Welle 2 gaben 7,7 % (6,5–9,1) der Eltern Angst vor Nebenwirkungen an oder hielten das Durchmachen von einigen Krankheiten für ihr Kind für besser als die entsprechende Impfung (KiGGS-Basis: 6,8 % (6,1–7,5)). Für 2,5 % der Kinder und Jugendlichen (KiGGS Welle 2) bzw. 3,1 % (KiGGS-Basis) gaben die Eltern andere Gründe, wie häufige Erkrankungen des Kindes, das Vergessen der Impfung, fehlende Informationen über die Notwendigkeit der Impfung oder sonstige Gründe an (Daten nicht gezeigt).

In **Abb. 3** sind die Impfquoten für die GI gegen Tetanus, Pertussis, HepB und Pneumokokken sowie die Impfquoten für mindestens eine Masern-, Varizellen- und MenC-Impfung differenziert nach der elterlichen Angabe von Gründen für nicht durchgeführte Impfungen dargestellt. Die Impfquoten von Kindern, deren Eltern aus Angst vor Nebenwirkungen oder, weil sie das Durchmachen von einigen Krankheiten für besser halten, schon einmal eine Impfung nicht haben durchführen lassen, unterscheiden sich von denen der Kinder, deren Eltern diese Gründe nicht angegeben haben. Das gilt insbesondere für die GI gegen HepB und Pneumokokken und für die Impfungen gegen Masern, Varizellen und MenC. Während sich die Impfquoten bei Pertussis, HepB, Masern, Varizellen und MenC nach den jeweils angegebenen Gründen der Eltern gegen Impfungen unterscheiden, sind die Impfquoten der GI gegen Tetanus und Pneumokokken zwar insge-

**Tab. 3** Impfquoten für die ersten und zweiten Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln und Varizellen (MMRV) nach Alter, Geschlecht, Sozialstatus, Wohnort in Ost- oder Westdeutschland und Migrationshintergrund (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall) für 3- bis 17-Jährige. (Studie: KiGGS Welle 2)

	<b>Gesamt (n) 3–17 Jahre</b>	<b>1. Masern</b>	<b>1. Mumps</b>	<b>1. Röteln</b>	<b>1. Vari- zellen</b>	<b>2. Masern</b>	<b>2. Mumps</b>	<b>2. Röteln</b>	<b>2. Vari- zellen</b>
Gesamt	(3238)	97,4 (96,5–98,1)	97,3 (96,4–98,0)	97,3 (96,4–98,0)	57,3 (54,7–59,8)	93,6 (92,2–94,7)	93,2 (91,8–94,4)	93,1 (91,7–94,3)	50,9 (48,2–53,5)
Geschlecht	Mädchen (1640)	97,0 (95,3–98,1)	96,9 (95,2–98,0)	96,9 (95,2–98,0)	57,2 (53,7–60,6)	93,0 (90,9–94,7)	92,9 (90,7–94,5)	92,9 (90,7–94,6)	50,1 (46,6–53,7)
	Jungen (1598)	97,8 (96,7–98,5)	97,7 (96,6–98,4)	97,7 (96,6–98,4)	57,4 (54,0–60,7)	94,1 (92,5–95,4)	93,5 (91,7–95,0)	93,3 (91,6–94,7)	51,5 (48,1–54,9)
Wohnort	Ost (1137)	98,0 (96,6–98,8)	98,0 (96,6–98,8)	98,0 (96,6–98,8)	64,2 (60,0–68,3)	92,5 (89,0–94,9)	92,4 (88,9–94,9)	92,5 (89,0–94,9)	57,0 (52,7–61,3)
	West (2101)	97,3 (96,2–98,1)	97,2 (96,1–98,0)	97,2 (96,1–98,0)	55,7 (52,7–58,6)	93,8 (92,3–95,1)	93,4 (91,7–94,7)	93,2 (91,7–94,5)	49,5 (46,5–52,5)
Sozialstatus	Niedrig (477)	98,8 (97,3–99,5)	98,8 (97,3–99,5)	98,8 (97,3–99,5)	60,3 (53,7–66,4)	94,8 (91,1–97,0)	94,0 (90,1–96,4)	94,0 (90,1–96,4)	51,0 (44,6–57,4)
	Mittel (1932)	97,3 (95,9–98,3)	97,2 (95,7–98,2)	97,2 (95,7–98,2)	55,9 (52,7–59,1)	93,7 (91,8–95,2)	93,4 (91,4–94,9)	93,2 (91,3–94,7)	50,2 (46,9–53,5)
	Hoch (753)	96,3 (94,1–97,7)	96,3 (94,1–97,7)	96,3 (94,1–97,7)	58,2 (54,0–62,3)	92,5 (89,4–94,8)	92,4 (89,2–94,7)	92,4 (89,3–94,6)	52,8 (48,3–57,3)
Migrations- hintergrund	Ohne (2458)	97,5 (96,5–98,2)	97,3 (96,3–98,1)	97,3 (96,3–98,1)	53,7 (50,7–56,6)	93,6 (92,0–94,9)	93,4 (91,8–94,8)	93,2 (91,5–94,5)	48,2 (45,2–51,2)
	Einseitig (300)	96,5 (92,5–98,4)	96,5 (92,5–98,4)	96,5 (92,5–98,4)	66,6 (59,1–73,3)	95,9 (92,1–97,9)	95,6 (91,8–97,7)	95,6 (91,8–97,7)	61,1 (53,6–68,1)
	Beidseitig (422)	97,7 (95,4–98,8)	97,7 (95,4–98,8)	97,7 (95,4–98,8)	63,1 (57,0–68,8)	93,2 (89,9–95,4)	91,8 (88,1–94,5)	92,2 (88,8–94,6)	52,8 (46,9–58,6)
Alter 3–6 Jahre	Mädchen (391)	97,3 (93,7–98,9)	97,3 (93,7–98,9)	97,3 (93,7–98,9)	84,5 (78,5–89,0)	90,2 (85,4–93,6)	90,2 (85,4–93,6)	90,2 (85,4–93,6)	78,2 (71,8–83,5)
	Jungen (433)	97,4 (94,6–98,7)	97,0 (94,2–98,5)	97,0 (94,2–98,5)	86,1 (81,7–89,6)	93,4 (90,2–95,6)	93,4 (90,2–95,6)	93,4 (90,2–95,6)	82,3 (77,3–86,4)
	Gesamt (824)	97,3 (95,4–98,5)	97,2 (95,2–98,3)	97,2 (95,2–98,3)	85,3 (81,5–88,4)	91,9 (88,8–94,2)	91,9 (88,8–94,2)	91,9 (88,8–94,2)	80,4 (76,1–84,0)
7–10 Jahre	Mädchen (405)	98,5 (96,8–99,3)	98,4 (96,6–99,2)	98,4 (96,6–99,2)	83,8 (78,8–87,8)	95,4 (92,1–97,3)	95,1 (91,9–97,1)	95,4 (92,1–97,3)	77,3 (71,3–82,3)
	Jungen (421)	97,5 (95,1–98,8)	97,5 (95,1–98,8)	97,5 (95,1–98,8)	79,9 (74,2–84,6)	94,5 (91,2–96,6)	94,5 (91,2–96,6)	94,5 (91,2–96,6)	74,9 (69,2–79,9)
	Gesamt (826)	98,0 (96,6–98,8)	97,9 (96,6–98,8)	97,9 (96,6–98,8)	81,8 (77,8–85,2)	94,9 (92,8–96,4)	94,8 (92,7–96,3)	94,9 (92,8–96,4)	76,1 (71,8–79,9)
11–13 Jahre	Mädchen (383)	97,5 (94,4–98,9)	97,3 (94,2–98,7)	97,3 (94,2–98,7)	43,2 (36,5–50,3)	94,5 (90,5–96,8)	94,0 (90,1–96,5)	94,2 (90,3–96,6)	33,0 (26,8–39,8)
	Jungen (367)	97,8 (94,9–99,1)	97,8 (94,9–99,1)	97,8 (94,9–99,1)	50,8 (43,8–57,8)	95,0 (91,4–97,1)	93,5 (88,9–96,2)	93,5 (88,9–96,2)	37,4 (30,9–44,4)
	Gesamt (750)	97,7 (95,9–98,7)	97,6 (95,7–98,6)	97,6 (95,7–98,6)	47,1 (42,2–52,0)	94,7 (92,0–96,5)	93,7 (90,8–95,8)	93,8 (90,9–95,9)	35,2 (30,7–40,0)
14–17 Jahre	Mädchen (461)	94,9 (91,0–97,2)	94,9 (91,0–97,2)	94,9 (91,0–97,2)	17,1 (12,9–22,3)	92,3 (88,2–95,1)	92,3 (88,2–95,1)	92,0 (87,9–94,8)	11,2 (7,9–15,5)
	Jungen (377)	98,3 (96,4–99,2)	98,3 (96,4–99,2)	98,3 (96,4–99,2)	15,5 (11,4–20,8)	93,9 (90,5–96,2)	92,9 (88,7–95,5)	92,1 (88,4–94,6)	12,2 (8,4–17,4)
	Gesamt (838)	96,7 (94,8–98,0)	96,7 (94,8–98,0)	96,7 (94,8–98,0)	16,2 (13,1–20,0)	93,2 (90,7–95,0)	92,6 (89,9–94,6)	92,0 (89,4–94,0)	11,7 (8,9–15,1)

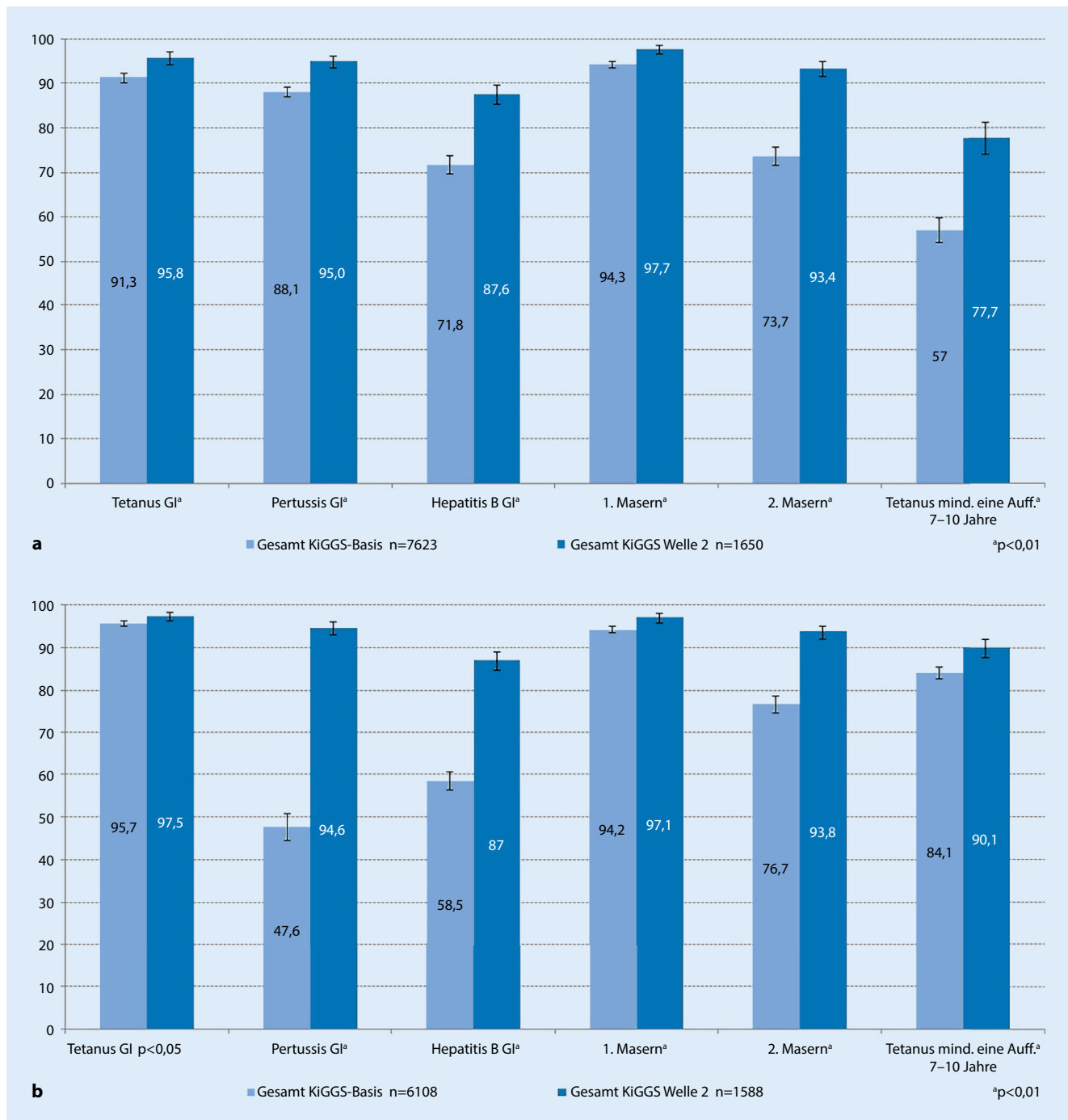
samt niedriger, wenn die Eltern Gründe gegen Impfungen angegeben haben, die Quoten unterscheiden sich jedoch nicht nach der Art der angegebenen Gründe.

## Diskussion

### Kernaussagen

Die Impfquoten bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland sind in den letzten

10 Jahren generell angestiegen. Die Ergebnisse von KiGGS Welle 2 zeigen für die meisten Impfungen eine gute Durchimpfung für 3- bis 17-Jährige. In Deutschland lebende Mädchen und Jungen sind be-



**Abb. 1 ▲** Impfquoten für die Grundimmunisierung gegen Tetanus, Pertussis und Hepatitis B und mindestens eine bzw. mindestens zwei Impfungen gegen Masern und für mindestens eine Auffrischimpfung gegen Tetanus (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall) im Vergleich von KiGGS-Basis (2003–2006) und KiGGS Welle 2 (2014–2017) für 3-bis 10-Jährige (a) und für 11- bis 17-Jährige (b). GI/ Grundimmunisierung

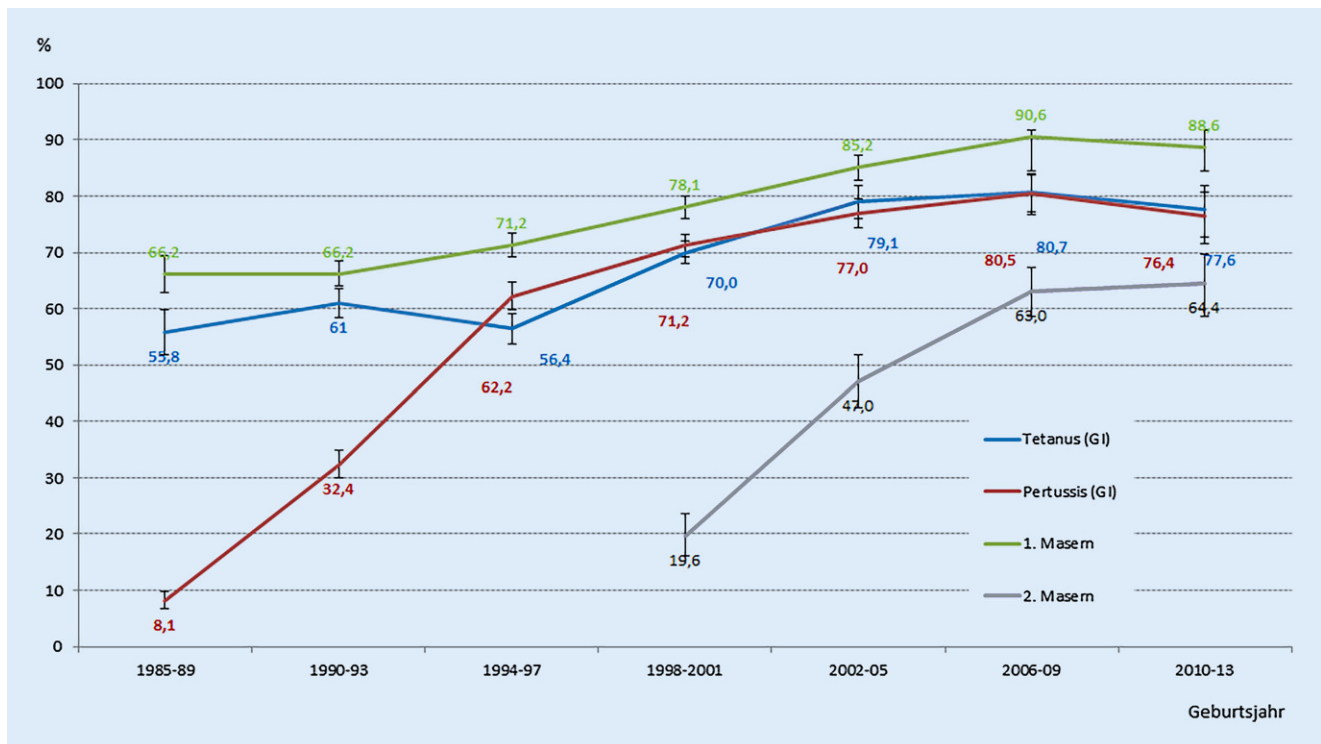
zogen auf die empfohlenen Impfungen gleich gut geimpft.

Die zwischen 2014 und 2017 in KiGGS Welle 2 untersuchten Kinder und Jugendlichen waren häufiger gegen Tetanus, Pertussis und HepB grundimmunisiert, häufiger mindestens ein- und zwei-

mal gegen Masern geimpft und hatten häufiger mindestens eine Auffrischimpfung gegen Tetanus bekommen als die jeweils Gleichaltrigen in der KiGGS-Basiserhebung. Die in KiGGS-Basis vor allem bei Jugendlichen noch bestehenden deutlichen Geschlechtsunterschiede für

die Impfquoten gegen Röteln, wobei Jungen seltener geimpft waren als Mädchen, sind in KiGGS Welle 2 verschwunden [1]. Trotz des generellen Anstiegs liegen die Impfquoten für alle Impfungen zum Ende des 24. Lebensmonats jedoch selbst





**Abb. 2** ▲ Impfquoten für die Grundimmunisierung (GI) gegen Tetanus und Pertussis und mindestens eine bzw. mindestens zwei Impfungen gegen Masern (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall) zum Ende des 24. Lebensmonats für 3-bis 17-Jährige nach Geburtsjahren – Daten aus KiGGS-Basis und KiGGS Welle 2

für die jüngsten Geburtskohorten noch deutlich unter 95 %.

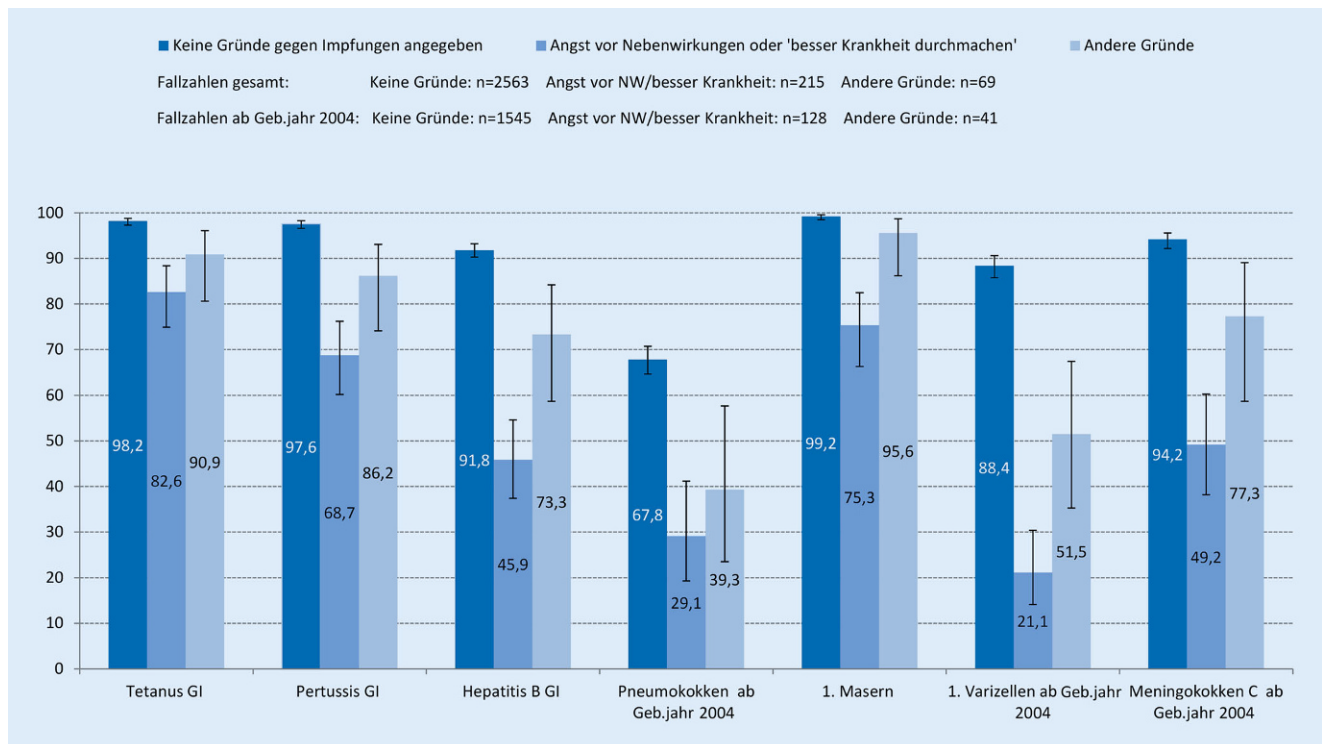
Wie bereits in KiGGS-Basis unterscheiden sich auch die Impfquoten in KiGGS Welle 2 zwischen den einzelnen Impfungen. Darüber hinaus bestehen für einige Impfungen Unterschiede nach Alter, Sozialstatus, Migrationshintergrund und dem Wohnort in Ost- oder Westdeutschland.

### Aktuelle Impfquoten

In KiGGS Welle 2 weisen 14- bis 17-Jährige für Hib und HepB niedrigere Impfquoten auf als jüngere Kinder. Bei den noch in den 1990er-Jahren Geborenen lag die Aufnahme der Impfeempfehlungen gegen Hib (1990; [19]) und HepB (1995; [20]) durch die STIKO erst kurz zurück. Noch deutlicher ausgeprägt sind höhere Impfquoten bei jüngeren Kindern für die erst 2004 und 2006 in den Impfkalender aufgenommenen Impfungen gegen Varizellen bzw. MenC und Pneumokokken [21, 22]. Die mit den Daten von KiGGS-Basis u. a. am Beispiel von HepB dargestellte langsame Steigerung von Impf-

quoten nach der Einführung von neuen Impfeempfehlungen (■ Abb. 1; [1]) wiederholt sich in den aktuellen Daten bei den nachfolgend in den Impfplan aufgenommenen Impfungen gegen Pneumokokken, MenC und Varizellen. Fehlende Impfungen werden offenbar bei älteren Kindern und Jugendlichen nicht wie empfohlen nachgeholt. Das bestätigt auch der Vergleich mit den Daten von KiGGS-Basis hinsichtlich der Nachimpfungen gegen HepB von in den 1990er-Jahren und um die Jahrtausendwende geborenen Kindern, die sich jetzt im Jugendalter befinden. Die etwas niedrigeren Impfquoten für eine vollständige GI gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis und Polio bei jüngeren Kindern im Vergleich zu den Älteren in KiGGS Welle 2 korrespondieren mit den Ergebnissen aus den SEU, die einen leichten Rückgang der Impfquoten bei diesen Impfungen zwischen 2006 und 2016 zeigen [8]. Anamnestischen Angaben zu durchgemachten Varizellen, die eine geringere Impfquote bei Älteren miterklären können, wurden in den Analysen nicht berücksichtigt.

Während vor zehn Jahren noch für viele Impfungen signifikant unterschiedliche Impfquoten zwischen Ost- und Westdeutschland bestanden [1], sind für Impfungen, die schon sehr lange Bestandteil des Impfkalenders sind, aktuell keine signifikant unterschiedlichen Impfquoten mehr nachzuweisen. Allerdings werden die später in den Impfkalender aufgenommenen Impfungen (HepB, MenC, Varizellen, HPV) in Ostdeutschland signifikant häufiger wahrgenommen. Für diese Impfungen sind auch die Impfquoten bei Kindern von Eltern mit impfskeptischer Einstellung besonders niedrig (■ Abb. 3). Die Daten der KiGGS-Studie stützen damit die Ergebnisse der Studie der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) von 2016, in der Ostdeutsche signifikant häufiger als Westdeutsche eine befürwortende Haltung gegenüber Impfungen äußern [23]. Sie zeigen darüber hinaus deutlich, dass die Durchimpfung von Kindern schlechter ist, wenn Eltern Impfungen zurückhaltender gegenüberstehen.



**Abb. 3** ▲ Impfquoten für die Grundimmunisierung (GI) gegen Tetanus, Pertussis und Hepatitis B und für mindestens eine Masern-, Varizellen- und Meningokokken-C-Impfung (in Prozent mit 95 %-Konfidenzintervall) nach elternberichteten Gründen für nicht durchgeführte Impfungen in KiGGS Welle 2

Während Kinder aus Familien mit mittlerem SES häufiger gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Polio und Hib geimpft werden als Kinder aus Familien mit niedrigem SES, nehmen Familien mit niedrigem SES für ihre Kinder MMRV-Impfungen am häufigsten wahr. Im Vergleich zu Kindern aus Familien mit hohem SES ist der Unterschied für die ersten MMRV-Impfungen signifikant, ein Unterschied für die Impfquoten mit zwei Impfdosen ist nicht zu sehen. Hier zeigt sich aktuell ein ähnliches Muster, wie es in KiGGS-Basis für die Impfungen gegen HepB zu beobachten war: Die Chance, dass Kinder aus Familien mit hohem SES mindestens eine HepB-Impfung erhalten hatten, war im Vergleich zu Kindern aus Familien mit niedrigem SES geringer, dagegen war kein Unterschied bezogen auf die vollständige GI zu sehen [24]. Die Beobachtungen stützen die Annahme, dass Eltern mit hohem SES bei einer grundsätzlich positiven Impfentscheidung dann häufiger eine begonnene Impfserie auch abschließen als Eltern aus Familien mit niedrigem SES [24]. Gezielte Impferinnerungen können

ten hier die Vollständigkeit begonnener Impfserien erhöhen [25–27].

Insbesondere für Kinder mit einseitigem MH zeigen die KiGGS-Ergebnisse hohe Impfquoten. Für die erste Varizellenimpfung liegen die Impfquoten mehr als 10 Prozentpunkte über denen von Kindern ohne MH. Während der Impfstatus für Kinder mit beidseitigem MH bezogen auf Impfungen, für die mehrere Impfdosen erforderlich sind, weniger häufig vollständig ist, zeigen sich für nur eine Impfdosis (erste MMRV, MenC) keine deutlichen Unterschiede. Möglicherweise sind diese Ergebnisse ein Hinweis darauf, dass gerade Familien mit MH eine positive Haltung zu Impfungen haben und Impfdéfizite bei ihnen eher auf die Verhältnisse in den Herkunftsländern oder auf Zugangsbarrieren zum Versorgungssystem zurückzuführen sind. Explorative Auswertungen der angegebenen Gründe für nicht durchgeführte Impfungen stützen diese Annahme, sind jedoch fallzahlbedingt nur eingeschränkt aussagekräftig. Vor dem Hintergrund der ansonsten hohen Impfquoten für Kinder mit einseitigem MH weisen die sehr niedrigen

HPV-Impfquoten für Mädchen mit MH möglicherweise auf spezifische Vorbehalte gegen die HPV-Impfung hin. Die Quoten der tatsächlich realisierten HPV-Impfungen weichen sehr deutlich von dem Ergebnis der BZgA-Befragung 2016 ab, in der Eltern mit MH sogar etwas häufiger angegeben hatten, dass ihr Kind auf jeden Fall gegen HPV geimpft werden sollte (78 %), als Eltern ohne MH (76 %; [23]). Eine kultursensitive Aufklärung über den Nutzen der HPV-Impfung ist notwendig und Erinnerungen an Impftermine scheinen in dieser Gruppe Erfolg versprechende Maßnahmen zu sein [27, 28].

## Zeitliche Entwicklung – Trend

Wie in den Berichten auf Basis der SEU [8] und der KV-Impfsurveillance [7] ist in KiGGS ein deutlicher Anstieg der Impfquoten in den vergangenen zehn Jahren zu sehen. In KiGGS Welle 2 liegen die Impfquoten in allen Altersgruppen höher als in KiGGS-Basis berichtet. Positiv hervorzuheben ist die Tatsache, dass die Anstiege bei den Impfungen

(2. Masern, Pertussis, HepB, Hib) und in den Gruppen besonders groß sind, die bei KiGGS-Basis noch durch besonders niedrige Impfquoten aufgefallen waren (v. a. Jugendliche sowie Kinder und Jugendliche mit Wohnort in Westdeutschland). Auch wenn diese Entwicklung positiv ist, müssen zusätzliche Anstrengungen unternommen werden, um die immer noch bestehenden Impflücken, z. B. bei Hepatitis B, Pneumokokken, HPV und den Auffrischungsimpfungen gegen Tetanus, Diphtherie und Pertussis, weiter zu schließen.

Neben strukturellen und organisatorischen Anforderungen an die Akteure des Gesundheitssystems, um z. B. Nachholimpfungen für Menschen mit MH zu realisieren und die Quote vergessener oder zu spät durchgeführter Impfungen zu verringern [25], stellt die Aufklärung und Überzeugung impfskeptischer Eltern große Anforderungen an Ärzte. Auch wenn die Gruppe derjenigen Eltern, die Impfungen eher oder völlig ablehnen, mit 2 % klein ist [23], gibt es eine Gruppe von Eltern, die Impfungen skeptisch gegenüberstehen. Einer BZgA-Befragung zufolge ordnen sich 13 % der Eltern dieser Gruppe zu [23]. In KiGGS Welle 2 geben fast 8 % der Eltern an, ihrem Kind Impfungen aus Angst vor Nebenwirkungen oder weil sie das Durchmachen einzelner Erkrankungen für besser halten, nicht haben geben lassen. Die dargestellten Impfquoten in dieser Gruppe, die hier als „impfskeptisch“ zusammengefasst wurde, stellen eher eine Überschätzung dar. Dasselbe gilt für die Gruppe mit Angabe anderer Gründe für nicht durchgeführte Impfungen. Der Anteil von nicht vorgelegten Impfausweisen ist in diesen beiden Gruppen höher als bei den Eltern, die keine Gründe für nicht durchgeführte Impfungen angegeben haben. Es scheint jedoch plausibel, dass Kinder, für die keine Impfausweise vorlagen und die daher nicht in die Auswertung eingehen konnten, eher ungeimpft sind. In der Praxis sollten differenzierte Beratungen die elterlichen Gründe gegen Impfungen berücksichtigen. Dazu sind Forschung und Kommunikation von Ergebnissen wichtig, die Ängste vor schwerwiegenden Nebenwirkungen aufgreifen [29–32]. Die psychologischen Prozesse,

die für Impfentscheidungen eine Rolle spielen, sind jedoch weitaus komplexer. Die anwendungsorientierte Nutzung der Forschungsergebnisse zur Impfszurückhaltung oder Zögerlichkeit beim Impfen (Impf-Hesitancy; [33]) stellt eine Herausforderung dar und eröffnet zugleich neue Möglichkeiten, positive elterliche Impfentscheidungen zu fördern [28, 33–35].

Die Ergebnisse der KiGGS-Studie zeigen, wo noch weitere Bemühungen notwendig sind, um die Impfquoten um die verbleibenden letzten Prozentpunkte zu steigern und die zeitgerechte Gabe aller im Impfkalendar aufgeführten Impfungen sowie die gesetzten Eliminationsziele zu erreichen.

Im Zusammenspiel mit den regelmäßig in kurzen Zeitabständen zur Verfügung stehenden Impfquoten aus der KV-Surveillance und den SEU vertieft der wiederholt durchgeführte Survey der KiGGS-Studie die Datenbasis zum Impfstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Die Verknüpfung der im Querschnitt und im Längsschnitt (KiGGS-Kohorte) erhobenen Impfdaten mit soziodemografischen Informationen wie Sozialstatus, Migrationshintergrund und mit den Angaben zu elterlichen Gründen gegen Impfungen erlauben eine Vielzahl von Zusammenhangsanalysen, die im zeitlichen Trend ausgewertet wertvolle Informationen über den erreichten Stand von Impfzielen sowie z. B. für die Planung von Impfprogrammen und Impfkampagnen beitragen können. Diese werden in zukünftigen Auswertungen durch Hinzuziehung weiterer in den KiGGS-Untersuchungen erhobener Informationen – wie der Inanspruchnahme von (Fach-)Ärzten und Vorsorgeuntersuchungen, dem ärztlichen Rat gegen bestimmte Impfungen und den Ergebnissen serologischer Untersuchungen – noch ergänzt werden. Über das Auswertepotenzial der KiGGS-Studie hinaus besteht weiterer Forschungsbedarf zu den Faktoren, die in Deutschland bei Eltern und bei Ärzten eine vollständige und zeitgerechte Durchimpfung von Kindern und Jugendlichen behindern, und zu wirksamen Maßnahmen, mit denen diese Faktoren beeinflusst bzw. reduziert werden können.

## Korrespondenzadresse

**Dr. Christina Poethko-Müller, M.Sc.**

Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, FG 25 Körperliche Gesundheit, Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin, Deutschland  
poethko-mueller@rki.de

**Danksagung.** Unser Dank richtet sich in erster Linie an alle Studienteilnehmer und deren Eltern. Auch allen Verantwortlichen in den 167 Studienorten möchten wir danken für die zur Verfügung gestellten Räume und die tatkräftige Unterstützung vor Ort. Die KiGGS-Basiserhebung und KiGGS Welle 2 hätten nicht realisiert werden können ohne die engagierte Mitarbeit zahlreicher Kollegen im Robert Koch-Institut. Die sorgfältige und aufwendige Erhebung und Qualitätssicherung der Impfdaten wurde in besonderem Maß unterstützt und ermöglicht durch die Kollegen des Fachgebiets 21 (Epidemiologisches Daten- und Befragungszentrum am RKI). Wir danken insbesondere Alina-Daria Kuhn, Susanne Röckl, Andrea Männel, Ellen Albrecht, Andrea Franke und Stephan Köbernick. Wir danken darüber hinaus insbesondere den Studienteams für ihre exzellente Arbeit und das außergewöhnliche Engagement während der dreijährigen Datenerhebungsphase.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** C. Poethko-Müller, R. Kuhnert, S. Gillesberg Lassen und A. Siedler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

KiGGS Welle 2 unterliegt der strikten Einhaltung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes. Die Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover hat die Studie unter ethischen Gesichtspunkten geprüft und ihr zugestimmt (Nr. 2275-2014). Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Die Teilnehmenden beziehungsweise ihre Sorgeberechtigten wurden über die Ziele und Inhalte der Studie sowie über den Datenschutz informiert. Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

## Literatur

- Poethko-Müller C, Kuhnert R, Schlaud M (2007) Vaccination coverage and predictors for vaccination level. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50:851–862
- Schutzzimpfungs-Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Schutzimpfungen nach § 20 i Abs. 1 SGB V. In: Bundesanzeiger 2007, Nr. 224 (S. 8154)
- Nationaler Impfplan Deutschland (2012) Impfwesen in Deutschland – Bestandsaufnahme und Handlungsbedarf. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination\\_04.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination_04.html). Zugriffen: 31.01.2019
- Nationaler Aktionsplan 2015–2020 zur Elimination der Masern und Röteln in Deutschland

- In: Bundesministerium für Gesundheit. In: [https://www.gmkonline.de/documents/Aktionsplan\\_Masern\\_Roeteln\\_2.pdf](https://www.gmkonline.de/documents/Aktionsplan_Masern_Roeteln_2.pdf) (Zugegriffen am 31. Jan. 2019).
5. Deutscher Bundestag (2015) Gesetz zur Stärkung der Gesundheitsförderung und Prävention (Präventionsgesetz – PräVG) Gesetz vom 17. Juli 2015. In: Bundesgesetzblatt Teil I 2015 Nr. 31 24. Juli 2015 S. 1368
6. Robert Koch-Institut (2018) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI. Epidemiol Bull 34:335–346
7. Rieck T, Feig M, Siedler A, Wichmann O (2018) Aktuelles aus der KV-Impfsurveillance – Impfquoten ausgewählter Schutzimpfungen in Deutschland. Epidemiol Bull 1:1–14
8. Robert Koch-Institut (2018) Impfquoten bei der Schuleingangsuntersuchung in Deutschland 2016. Epidemiol Bull 16:151–156
9. Lange M, Hoffmann R, Mauz E, Houben R, Gößwald A, Al E (2018) Längsschnitterhebung von KiGGS Welle 2 – Erhebungsdesign und Fallzahlentwicklung der KiGGS-Kohorte. J Health Monit 3:97–113
10. Hoffmann R, Lange M, Butschalowsky H et al (2018) Querschnitterhebung von KiGGS Welle 2 – Teilnehmendengewinnung, Response und Repräsentativität. J Health Monit 3(1):82–96. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2018-015> (<http://edoc.rki.de/oa/articles/reYhPYwJ1T9T2/PDF/234kDHbrn589.pdf>)
11. Kamtsiuris P, Lange M, Schaffrath RA (2007) The German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS): sample design, response and nonresponse analysis. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 50:547–556
12. Lange M, Butschalowsky H, Jentsch F, Kuhnert R, Schaffrath RA, Kamtsiuris P (2014) Die KiGGS-Folgebefragung – KiGGS Welle 1. Studien-durchführung, Stichprobendesign und Response. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 57:747–761
13. Mauz E, Gößwald A, Kamtsiuris P et al (2017) Neue Daten für Taten. Die Datenerhebung zur KiGGS Welle 2 ist beendet. In: Journal of Health Monitoring. p 2–28. <http://edoc.rki.de/oa/articles/rekFFwugGEtdg/PDF/24sGMwqdHPGZk.pdf>. Zugegriffen: 18.02.2019
14. Frank L, Yesil-Jürgens R, Born SEA (2018) Maßnahmen zur verbesserten Einbindung und Beteiligung von Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund in KiGGS Welle 2. In: Journal of Health Monitoring. p 134–151. [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloads/ConceptsMethods/JoHM\\_01\\_2018\\_Einbindung\\_Migranten\\_KiGGS-Welle2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloads/ConceptsMethods/JoHM_01_2018_Einbindung_Migranten_KiGGS-Welle2.pdf?__blob=publicationFile). Zugegriffen: 18.02.2019
15. Lampert T, Hoebel J, Kuntz B, Müters S, Kroll LE (2018) Messung des sozioökonomischen Status und des subjektiven sozialen Status in KiGGS Welle 2. In: Journal of Health Monitoring. p 114–133. <http://edoc.rki.de/oa/articles/re2rx6juu9B2/PDF/26n5IFSYL3Jo.pdf>. Zugegriffen: 18.02.2019
16. Schenk L, Ellert U, Neuhauser H (2007) Kinder und Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland. Methodische Aspekte im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50:590–599
17. Brauns H, Scherer S, Steinmann S (2003) The CASMIN educational classification in international comparative research. In: Hoffmeyer-Zlotnik J, Wolf C (Hrsg) Advances in cross-national comparison: a European working book for demographic and Socio-economic variables. Springer, Boston, S 221–244
18. Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2017) Mikrozensus, 2013
19. Bundesgesundheitsamt (1990) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) des Bundesgesundheitsamtes. Bundesgesundheitsblatt 11:516–520
20. Robert Koch-Institut (1996) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI – Stand 1995. Bundesgesundheitsblatt 1:31–41
21. Robert Koch-Institut (2004) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI. Epidemiol Bull 30:235–244
22. Robert Koch-Institut (2006) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI. Epidemiol Bull 30:235–247
23. Horstkötter N, Müller U, Ommen O et al (2017) Einstellungen, Wissen und Verhalten von Erwachsenen und Eltern gegenüber Impfungen – Ergebnisse der Repräsentativbefragung 2016 zum Infektionsschutz. In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Hrsg) BZgA-Forschungsbericht. BZgA-Forschungsbericht. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln
24. Poethko-Müller C, Lampert T (2009) Impfen und soziale Ungleichheit. Public Health Forum 17(13):e11–e13
25. Jacobson Vann JC, Jacobson RM, Coyne-Beasley T, Asafu-Adjek JK, Szilagyi PG (2018) Patient reminder and recall interventions to improve immunization rates. Cochrane Database Syst Rev. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003941.pub3>
26. Suh CA, Saville A, Daley MF et al (2012) Effectiveness and net cost of reminder/recall for adolescent immunizations. Pediatr Electron Pages 129:e1437–e1445
27. Suppli CH, Dreier JW, Rasmussen M et al (2018) Sociodemographic predictors are associated with compliance to a vaccination-reminder in 9692 girls age 14, Denmark 2014–2015. Prev Med Rep 10:93–99
28. Betsch C, Böhm R, Airhihenbuwa CO et al (2016) Improving medical decision making and health promotion through culture-sensitive health communication: an agenda for science and practice. Med Decis Making 36:811–833
29. Glanz JM, Newcomer SR, Daley MF et al (2018) Association between estimated cumulative vaccine antigen exposure through the first 23 months of life and non-vaccine-targeted infections from 24 through 47 months of Age. JAMA 319:906–913
30. Kaufman J, Synnot A, Ryan R et al (2013) Face to face interventions for informing or educating parents about early childhood vaccination. Cochrane Database Syst Rev. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010038.pub2>:Cd010038
31. Madsen KM, Hviid A, Vestergaard M et al (2002) MMR vaccination and autism—a population-based follow-up study. Ugeskr Laeg 164:5741–5744
32. Schlaud M, Schmitz R, Poethko-Müller C, Kuhnert R (2017) Vaccinations in the first year of life and risk of atopic disease—results from the KiGGS study. Vaccine 35:5156–5162
33. Macdonald NE (2015) Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. Vaccine 33:4161–4164
34. Betsch C, Böhm R, Chapman GB (2015) Using behavioral insights to increase vaccination policy effectiveness. Policy Insights Behav Brain Sci 2:61–73
35. World Health Organization (WHO) (2017) Vaccination and trust. Europe WHO Regional Office of Europe, Copenhagen